

- 5 Verfahren und Vorrichtung zur Einstellung der Tonerzufuhr auf einen Mindestwert in eine Entwicklerstation einer elektrografischen Druck- oder Kopiereinrichtung

10

Elektrografische Druck- oder Kopiereinrichtungen (im folgenden gemeinsam Druckeinrichtung genannt) sind bekannt, z.B. aus der EP-B1-0 683 954. Ein solche Druckeinrichtung enthält
15 nach Fig. 1 z.B. einen angetriebenen Zwischenträger ZT, z.B. eine Fotoleitertrommel, auf dem Ladungsbilder der zu drucken- den Bilder erzeugt werden, die mit Toner eingefärbt werden, anschließend auf einen Aufzeichnungsträger AT, z.B. Papier, umgedruckt werden und auf diesem in einer Fixierstation FX
20 fixiert werden. Dazu enthält die Druckeinrichtung gruppiert um den Zwischenträger ZT z.B. folgende Komponenten:

- ein Ladecorotron L zur Aufladung des Zwischenträgers ZT,
- eine Belichtungseinrichtung (Zeichengenerator) DK,
- 25 - eine Entwicklerstation E,
- eine Umdruckstation UDS,
- eine Reinigungsstation R,
- ein Löschorotron LSC.
- eine Entladelampe EDL.

30

Mit dem Ladecorotron L wird der Zwischenträger ZT z.B. auf 500 V aufgeladen und dann zur Erzeugung der Ladungsbilder der zu druckenden Bilder mit der Belichtungseinrichtung DK auf z.B. ca. 70 V entladen. Die Ladungsbilder werden anschließend
35 in der Entwicklerstation E auf übliche Weise mit Toner eingefärbt. Der Übergang von Toner auf den Zwischenträger ZT erfolgt aber nur dann, wenn zwischen der Entwicklerstation E,

z.B. einer Entwicklerwalze, und den entladenen Bereichen des Zwischenträgers ZT eine ausreichende Spannung besteht. Weist z.B. die Entwicklerwalze ein Potential von 220 V auf und die Ladungsbilder auf dem Zwischenträger ZT etwa 70 V, dann ergibt sich ein Feld, das den Toner von der Entwicklerstation E auf den Zwischenträger ZT zieht. In der Umdruckstation UDS werden anschließend die Tonerbilder auf den Aufzeichnungsträger AT übertragen. Schließlich wird in der Reinigungsstation R der Zwischenträger ZT von Resttoner gereinigt. Mit Hilfe des Löschcorotrons LSC und der Entladelampe EDL wird der Zwischenträger ZT für einen neuen Druckvorgang vorbereitet.

Zur Entwicklung der Ladungsbilder auf dem Zwischenträger kann in bekannter Weise ein Entwickler aus Träger und Toner (Zwei - Komponenten-Entwickler) eingesetzt werden, wobei der Anteil an Toner einstellbar ist. Um den Anteil an Toner überprüfen zu können, ist es z.B. aus WO 99/36834 A bekannt, auf dem Zwischenträger eine sog. Tonermarke aufzubringen, die mit Toner eingefärbt wird. Die eingefärbte Tonermarke kann mit einem Sensor abgetastet werden, der in Abhängigkeit der Flächendeckung am Messort ein Signal abgibt. Dieses Messsignal dient dazu, den Anteil an Toner im Entwickler einzustellen. Der Aufbau einer derartigen Einrichtung und deren Arbeitsweise kann der WO 99/36834 A entnommen werden, die hiermit in die vorliegende Offenbarung einbezogen wird. Die Tonerzufuhr in die Entwicklerstation erfolgt in Förderzyklen, die solange durchgeführt werden bis der Anteil an Toner im Entwickler den vorgesehenen Wert erreicht hat.

Aus der US-A 5,410,388 A ist ein Verfahren zur Regelung der Tonerzufuhr in einer Entwicklerstation bekannt. Dazu wird auf dem Zwischenträger eine Tonermarke erzeugt und abgetastet. Wenn die Abtastung der Tonermarke ergibt, dass die beim Abtasten des vorderen Bereiches und des hinteren Bereiches der Tonermarke erzeugten Signale unterschiedlich sind und das dem vorderen Bereich zugeordnete Signal größer ist als das dem

hinteren Bereich zugeordnete Signal, dann wird Toner in die Entwicklerstation gefördert.

5 Aus der EP-A-0 546 953 ist ein Verfahren zur Steuerung der Tonerzufuhr in eine Entwicklerstation bekannt, bei dem der Bedarf an Toner ermittelt wird und davon abhängig das Ausmaß der Zufuhr neuen Toners pro Zeiteinheit in die Entwicklerstation eingestellt wird. Dazu werden unterschiedlich gestaltete Dosierwalzen verwendet. Der Bedarf an Toner wird festgestellt
10 entweder durch Zählung der Bildpunkte der auf dem Zwischenträger erzeugten Bilder oder durch Messung der Tonerkonzentration in der Entwicklerstation.

15 Aus der US-A 5,387,965 ist ein Verfahren bekannt, mit dem die Tonerzufuhr zu einer Entwicklerstation derart gesteuert wird, dass unerwünschte Änderungen des Entwicklers oder des Zwischenträgers berücksichtigt werden. Die Tonerkonzentration wird dabei in der Entwicklerstation durch einen Sensor gemessen und mit einem vorgegebenen Referenzwert verglichen. In
20 Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses wird Toner in die Entwicklerstation befördert oder nicht.

Aus der DE 38 07 121 A1 ist eine Regelanordnung für eine Druckereinrichtung bekannt, bei der die Entwicklerstation gesteuert wird, um eine optimale Entwicklung der Ladungsbilder zu erreichen. Die Regelung erfolgt über eine Tonermarke auf dem Aufzeichnungsträger und dessen Abtastung. In Abhängigkeit des Abtastergebnisses wird die Tonerzufuhr zur Entwicklerstation geregelt.
25

30 Ein weiteres Verfahren zur Überprüfung des Toneranteils im Entwicklergemisch mit Hilfe einer Tonermarke kann der WO 00/41038 A entnommen werden.

35 Die Erfahrung zeigt nun, dass insbesondere bei Druckbetrieb mit geringem Tonerdurchsatz sowohl die Einfärbung des latenten Ladungsbildes auf dem Zwischenträger, als auch der Um-

druck des Druckbildes vom Zwischenträger auf den Aufzeichnungsträger verschlechtert wird. Hauptverantwortlich für diese Qualitätsverminderung ist ein Verschleiss des Entwicklers, der durch mechanische Reibungskräfte bei der Durchmischung von Träger und Toner entsteht. Zwei - Komponenten - Entwickler erfordert daher ein Mindestmaß an Tonerdurchsatz, um den oben genannten Nachteil zu vermeiden, da ein zu langes Mischen des nicht aufgefrischten Toners mit dem Träger in der Entwicklerstation zu einer Schädigung des Entwicklers führen würde.

Bei Farbdruck kann im Fall der zu geringen Druckauslastung und damit einem zu geringen Tonerdurchsatz zudem noch das Problem der Farbdrift auftreten.

Das von der Erfindung zu lösende Problem besteht darin, ein Verfahren anzugeben, mit dem ein Mindestmaß an Tonerdurchsatz sicher gestellt wird.

Dieses Problem wird gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Der Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht somit darin, dass immer dann, wenn die Tonerzufuhr pro Zeiteinheit zur Entwicklerstation zu gering ist, Mittel eingesetzt werden, die zu einer Tonerentnahme aus der Entwicklerstation führen.

Die Feststellung des Wertes der Tonerzufuhr pro Zeiteinheit kann dadurch erfolgen, dass die Anzahl der Förderungen von Toner (Förderzyklen) in die Entwicklerstation pro Zeiteinheit gezählt wird und der Mindestwert auf eine vorgegebene Zahl von Förderzyklen pro Zeiteinheit festgesetzt wird.

Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Das Mittel zur Erhöhung der Tonerentnahme aus der Entwicklerstation kann darin bestehen, dass der Übergang von Toner auf den Zwischenträger erhöht wird mit der Folge, dass auch die Tonerzufuhr in die Entwicklerstation erhöht wird und damit
5 neuer Toner in die Entwicklerstation gelangt. Damit wird verhindert, dass das oben erwähnte Problem auftritt. Durch Verwenden einer im Vergleich zur Tonermarke vergrößerten Steuermarke auf dem Zwischenträger und deren Einfärbung durch Toner kann dies erreicht werden. Wenn somit festgestellt wird, dass
10 zu wenig Förderzyklen ausgeführt werden und damit die Tonerzufuhr zu gering wird, wird somit die Steuermarke gesetzt bis die Anzahl der Förderzyklen über der vorgegebenen Anzahl liegt. Anschließend kann wieder die Tonermarke allein auf den Zwischenträger geschrieben werden und die Druckeinrichtung in
15 üblicher Weise betrieben werden.

Die Steuermarke kann die Tonermarke enthalten oder getrennt von der Tonermarke angeordnet werden.

20 An Hand eines Ausführungsbeispiels, das in den Figuren dargestellt ist, wird die Erfindung weiter erläutert.

Es zeigen:

25 **Fig. 1** eine Druckeinrichtung;

Fig. 2 ein Beispiel der Größe einer Tonermarke und im Vergleich dazu die Größe einer Steuermarke;

30 **Fig. 3** ein Ablaufdiagramm, das die Schritte des Verfahrens darstellt.

Aus Fig. 2 ist zu entnehmen, dass eine Steuermarke ST z.B. die Tonermarke TM enthält, aber im Vergleich zu der Tonermarke TM erheblich größer gewählt werden kann. Während die Tonermarke TM nur einen kleinen Bereich auf dem Zwischenträger ZT einnimmt, kann sich die Steuermarke ST über die ganze
35

Breite des Zwischenträgers ZT erstrecken. Dabei kann die Entladung des Zwischenträgers ZT und damit dessen Einfärbung geringer gewählt werden (in Fig. 2 gestrichelt dargestellt) als dessen Entladung an der Stelle der Tonermarke TM. Die Form
5 der Steuermarke ST kann jedoch entsprechend den Erfordernissen des jeweiligen Druckbetriebs frei gewählt werden. In Fig. 2 ist die Tonermarke in die Steuermarke integriert. Die Tonermarke TM ist zur Messung der Tonerkonzentration auf die oben angegebene Weise weiterhin erforderlich.

10

Aus Fig. 3 ergibt sich der Ablauf des Verfahrens zur Einstellung der Tonerzufuhr und damit zur Tonerentnahme aus der Entwicklerstation:

15 In einem Schritt S1 kann überprüft werden, ob die Steuermarke ST gesetzt ist ($S1=aktiv$). Wenn die Steuermarke ST gesetzt ist, wird im Schritt S2 untersucht, ob die Anzahl n der Förderzyklen FZ von Toner in die Entwicklerstation, die über die Tonermarkenregelung festgelegt wird, einen vorgegebenen Mindestwert SW übersteigt, also $n(FZ) > SW$ ist. Ist dies der Fall,
20 wird in Schritt S3 ausschließlich die Tonermarke TM gesetzt und der Normalbetrieb durchgeführt, sonst wird im Schritt S4 die Steuermarke ST angefordert. Wenn in Schritt S1 festgestellt wird, dass die Steuermarke ST nicht aktiv ist, wird in
25 Schritt S5 überprüft, ob die Anzahl n der Förderzyklen FZ den vorgegebenen Mindestwert SW überschreitet, also $n(FZ) > SW$ ist. Ist dies der Fall, wird in Schritt S6 die Tonermarke TM allein angefordert, sonst in Schritt S7 die Steuermarke ST abgerufen. Die Durchführung dieses Verfahrens kann zyklisch erfolgen, z.B. kann alle 60 Sekunden in einem Schritt S0 abgefragt werden, ob die Steuermarke ST gesetzt ist.
30

Der Mindestwert der Tonerzufuhr pro Zeiteinheit ist im Ausführungsbeispiel durch die Anzahl n der Förderzyklen

35 FZ/Zeiteinheit festgelegt worden, z.B. kann der Mindestwert $SW = 2$ Förderzyklen/Sekunde betragen. Jedoch sind auch andere

Mittel möglich, um die Tonerzufuhr zur Entwicklerstation sicher zu stellen.

5 Ein anderer Ablauf des Verfahrens ist ebenfalls möglich, wesentlich ist allerdings, dass bei einer zu geringen Tonerzufuhr zur Entwicklerstation ein Verfahren vorgesehen wird, um die Tonererneuerung in der Entwicklerstation sicher zu stellen.

10 Das Verfahren kann als Software in einer bereits vorliegenden Steuerung integriert werden. Eine solche Steuerung ist z.B. aus WO-A-00/41038 bekannt. Die Feststellung der Förderzyklen für Toner kann in einer Steuerung integriert sein, wie sie in WO-A-99/36834 beschrieben ist, die hiermit in die Offenbarung
15 einbezogen wird.

Es wurden Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben. Dabei ist klar, dass der Fachmann jederzeit Abwandlungen und Weiterbildungen angeben kann, die das erfindungsgemäße Konzept benutzen. Weiterhin kann die Erfindung sowohl mittels
20 elektronischen Komponenten (Hardware) als auch durch Computerprogrammelemente (Software oder Softwaremodule) realisiert werden. Die Erfindung wird dabei insbesondere aus einer Kombination von elektronischen Hardware-Elementen und Software-
25 elementen realisiert. Dementsprechend erfaßt die Erfindung auch Computerprogrammprodukte wie z.B. elektronische Datenträger (CD, DVD, Diskette, Bandlaufwerke) bzw. Komponenten, die über Computernetzwerke (Internet) verbreitet werden und/oder auf Computern und insbesondere im Zwischenspeichern
30 geladen, bereit gehalten und/oder zum Ablauf gebracht werden.

Bezugszeichenliste

	ZT	Zwischenträger
5	L	Ladecorotron
	DK	Belichtungseinrichtung
	E	Entwicklerstation
	UDS	Umdruckstation
	R	Reinigungsstation
10	LSC	Löschcorotron
	EDL	Entladelampe
	FX	Fixierstation
	AT	Aufzeichnungsträger
	TM	Tonermarke
15	ST	Steuermarke
	n	Anzahl der Förderzyklen
	FZ	Förderzyklen
	SW	Mindestwert der Förderzyklen
	S	Schritte des Verfahrens

Patentansprüche

1. Verfahren zur Einstellung der Tonerzufuhr auf einen Mindestwert in eine Entwicklerstation einer elektrografischen Druck- oder Kopiereinrichtung, bei der Ladungsbilder der zu druckenden Bilder auf einem Zwischenträger (ZT) erzeugt werden, die an der Entwicklerstation (E) mit Toner eingefärbt werden,
 - bei dem über eine auf dem Zwischenträger (ZT) aufgebraachte an der Entwicklerstation (E) mit Toner eingefärbte Marke (TM) die Tonerkonzentration in der Entwicklerstation (E) gemessen wird und in Abhängigkeit des Messsignals die Zufuhr des Toners zur Entwicklerstation geregelt wird und
 - bei dem ein Mittel verwendet wird, das bei Unterschreiten eines Mindestwertes (SW) der Tonerzufuhr pro Zeiteinheit in die Entwicklerstation (E) die Zufuhr von Toner zur Entwicklerstation (E) unabhängig von der gemessenen Tonerkonzentration erhöht.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
bei dem die Zufuhr von Toner dadurch erhöht wird, dass der Übergang von Toner von der Entwicklerstation (E) auf den Zwischenträger (ZT) erhöht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
bei dem der Mindestwert (SW) der Zufuhr von Toner zur Entwicklerstation (E) durch die Anzahl (n) der Förderzyklen (FZ) pro Zeiteinheit festgelegt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,
bei dem zur Erhöhung der Tonerentnahme aus der Entwicklerstation (E) auf den Zwischenträger (ZT) eine im Vergleich mit der Tonermarke (TM) vergrößerte Steuermarke (ST) geladen und mit Toner eingefärbt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
bei der die Steuermarke (ST) die Tonermarke (TM) umfasst.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5,
5 bei dem die Steuermarke (ST) solange auf den Zwischenträger (ZT) aufgebracht wird bis die Anzahl (n) der Förderzyklen (FZ) den festgelegten Mindestwert (SW) überschreitet.
- 10 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
bei dem in festgelegten Zeiteinheiten überprüft wird, ob die Steuermarke (ST) gesetzt ist und für diesen Fall die Anzahl (n) von Förderzyklen (FZ) pro Zeiteinheit überprüft wird, ob diese den Mindestwert (SW) überschreitet und wenn
15 dies gegeben ist, die Tonermarke (TM) wieder allein auf dem Zwischenträger (ZT) erzeugt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
bei dem für den Fall, dass die Anzahl (n) der Förderzyklen
20 (FZ) den Mindestwert (SW) nicht überschreitet, Steuermarken (ST) auf dem Zwischenträger (ZT) erzeugt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 7,
bei dem für den Fall, dass die Steuermarke (ST) nicht gesetzt ist und die Anzahl (n) der Förderzyklen (FZ) größer
25 ist als der Mindestwert (SW), die Tonermarke (TM) allein erzeugt wird, sonst die Steuermarke (ST) angefordert wird.
10. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem
30 der Ansprüche 1 bis 9.
11. Elektrografisches Druck- oder Kopiergerät mit einer Vorrichtung nach Anspruch 10.
- 35 12. Computerprogrammprodukt, das bei seinem Laden und Ausführen auf einem Computer einen Verfahrensablauf nach einem der Ansprüche 1 bis 9 bewirkt.

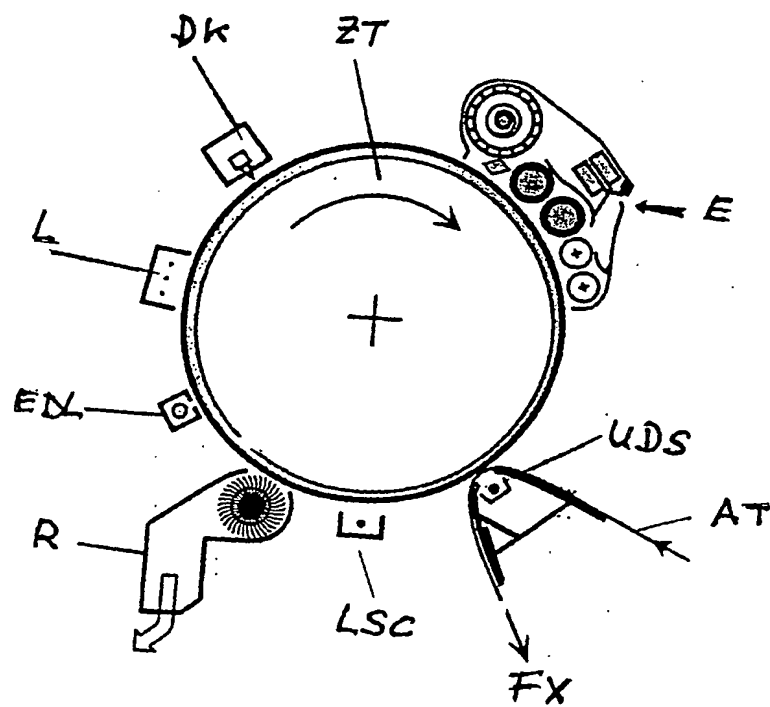


Fig. 1

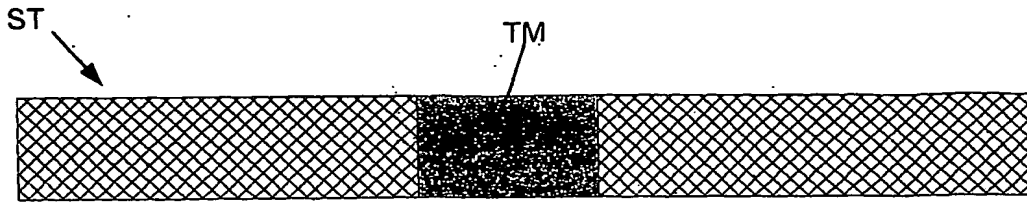


Fig. 2

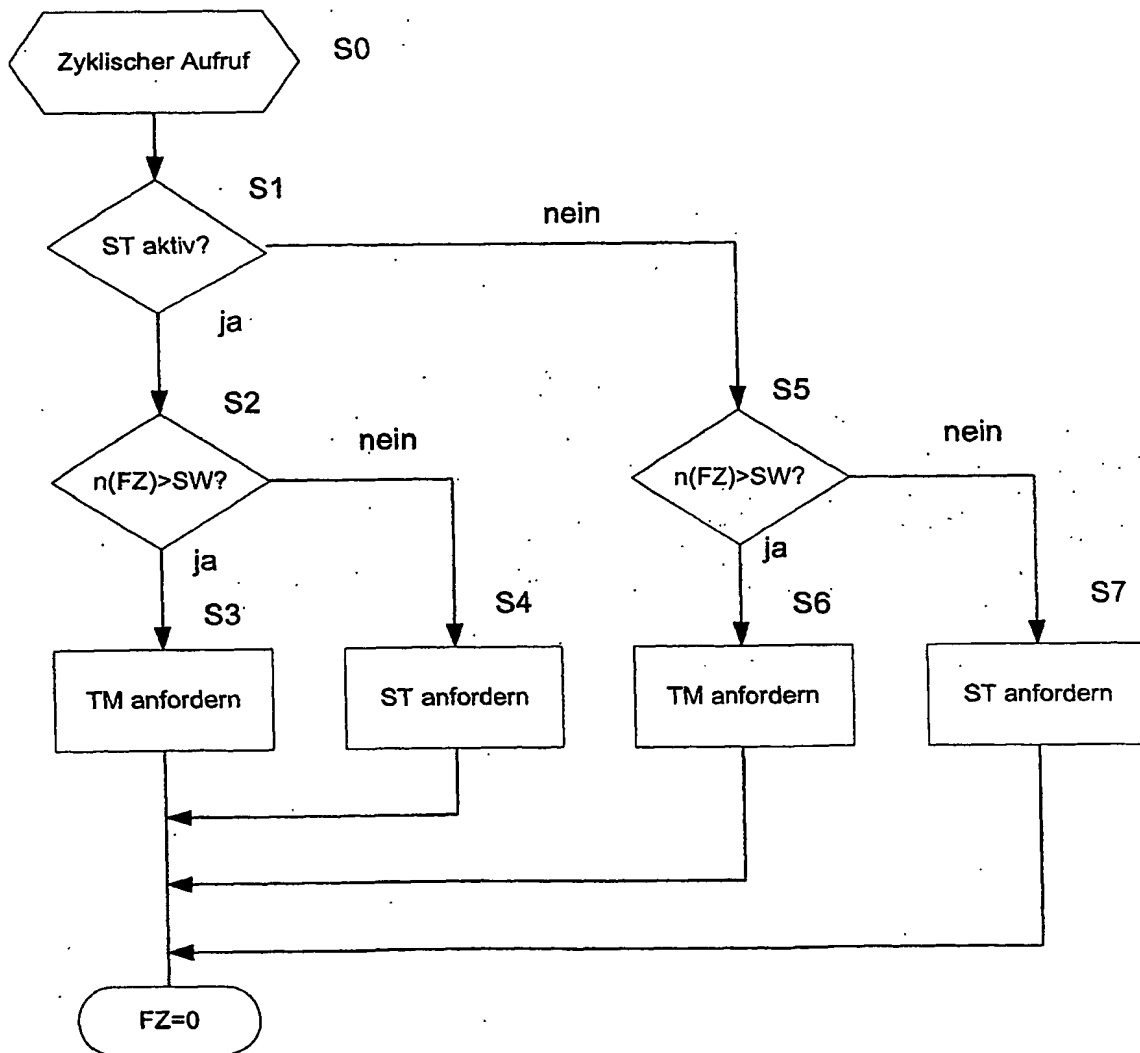


Fig. 3